

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-263930

(43)Date of publication of application : 11.10.1996

(51)Int.Cl.

G11B 19/12

(21)Application number : 07-066531

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 24.03.1995

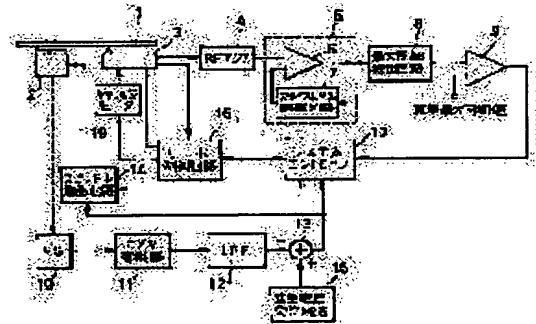
(72)Inventor : TATEISHI KIYOSHI

## (54) DISK DISCRIMINATION METHOD

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To correctly discriminate plural kinds of disks with different recording density by detecting a maximum period or a minimum period of a read signal and deciding the kinds of the disks according to the detected maximum period or minimum period.

**CONSTITUTION:** A recording signal consisting of a pit line of a maximum peripheral track of the optical disk 1 is read by a pickup 3 to be binarized by a binarization circuit 5 through an RF amplifier 4. The maximum period in the reference number of revolution of the recording signal is detected by a maximum period detection circuit 8 according to the changing output signal of the binarization circuit 5. The output value of the maximum period detected by the circuit 8 is compared with a reference maximum period value by a comparator 9. The compared result is supplied to a system controller 17. The controller 17 discriminates whether the optical disk 1 is a high density disk or a low density disk from the output signal of the comparator 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.11.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-263930

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 19/12

識別記号

5 0 1

庁内整理番号

F I

G 1 1 B 19/12

技術表示箇所

5 0 1 K

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-66531

(22) 出願日 平成7年(1995)3月24日

(71) 出願人 000005016

パイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 立石 潔

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号パイ

オニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 弁理士 藤村 元彦

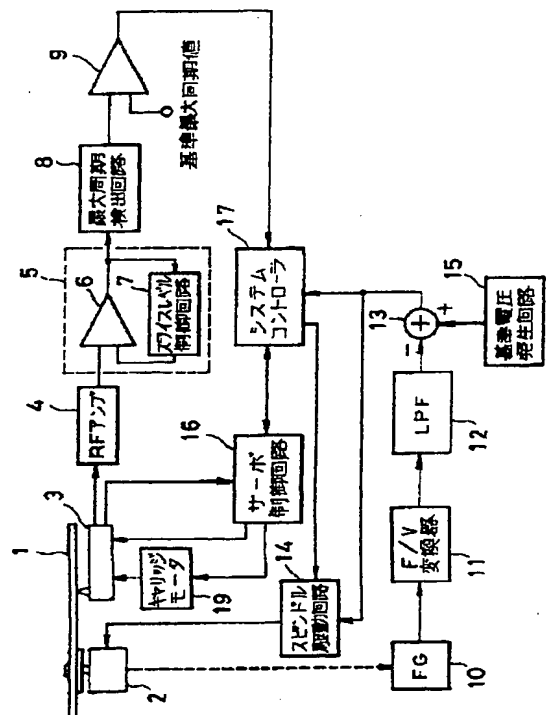
(54) 【発明の名称】 ディスク判別方法

(57) 【要約】

【目的】 記録密度が異なる複数の種類のディスクを正確に判別することができるディスク判別方法を提供する。

【構成】 ディスクを一定した回転数で回転させてそのディスクの記録信号を読み取って読取信号を得て、その読取信号の最大周期、最小周期、最大反転間隔、最小反転間隔及び平均周波数のいずれか1を検出し、その検出値に応じてディスクの種類を決定する。

【効果】 ディスクプレーヤに簡単な回路を追加するだけで済み、特別な機構を設ける必要もない。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録密度が互いに異なる複数の種類のディスクを判別するディスク判別方法であって、ディスクを一定した回転数で回転させてそのディスクの記録信号を読み取って読取信号を得て、その読取信号の最大周期又は最小周期を検出し、検出した最大周期又は最小周期に応じてディスクの種類を決定することを特徴とするディスク判別方法。

【請求項2】 記録密度が互いに異なる複数の種類のディスクを判別するディスク判別方法であって、ディスクを一定した回転数で回転させてそのディスクの記録信号を読み取って読取信号を得て、その読取信号の最大反転間隔又は最小反転間隔を検出し、検出した最大反転間隔又は最小反転間隔に応じてディスクの種類を決定することを特徴とするディスク判別方法。

【請求項3】 記録密度が互いに異なる複数の種類のディスクを判別するディスク判別方法であって、ディスクを一定した回転数で回転させてそのディスクの記録信号を読み取って読取信号を得て、その読取信号の平均周波数を検出し、検出した平均周波数に応じてディスクの種類を決定することを特徴とするディスク判別方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ディスクプレーヤにおいて複数の記録方式が異なるディスクを判別するディスク判別方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ディスクプレーヤにおいては、記録方式が異なる複数のディスクを自動判別して演奏することができるものがある。例えば、レーザーディスク及びコンパクトディスクの双方を演奏することができるコンパクトディスクプレーヤの場合には、レーザーディスクとコンパクトディスクとのディスクサイズが異なることからターンテーブル上にセットされたディスクの大きさを判別し、その判別結果に応じた演奏方法で演奏することが行なわれる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、近時、例えばコンパクトディスクとデジタルビデオディスクとのようにディスクサイズが同一でしかも互いの記録密度が異なるものがある。このようなディスクサイズが同一でしかも互いの記録密度が異なるディスクに対しては記録信号を直接読み取って短時間でディスク判別することも不可能であるので、ディスクのラベル部分に識別用のマーク信号を記録したり、また、ディスクをカートリッジに収納した状態でプレーヤ内にセットするものにあつてはカートリッジに識別用の透孔を設けたものが知られている。しかしながら、識別用のマーク信号や透孔を別途設けなければならないと共にそれを識別するための機

構も設ける必要があるという問題点がある。

【0004】 そこで、本発明の目的は、記録密度が異なる複数の種類のディスクを正確に判別することができるディスク判別方法を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明のディスク判別方法は、記録密度が互いに異なる複数の種類のディスクを判別する方法であって、ディスクを一定した回転数で回転させてそのディスクの記録信号を読み取って読取信号を得て、その読取信号の最大周期又は最小周期を検出し、検出した最大周期又は最小周期に応じてディスクの種類を決定することを特徴としている。

【0006】 また、本発明のディスク判別方法は、記録密度が互いに異なる複数の種類のディスクを判別する方法であって、ディスクを一定した回転数で回転させてそのディスクの記録信号を読み取って読取信号を得て、その読取信号の最大反転間隔又は最小反転間隔を検出し、検出した最大反転間隔又は最小反転間隔に応じてディスクの種類を決定することを特徴としている。

【0007】 更に、本発明のディスク判別方法は、記録密度が互いに異なる複数の種類のディスクを判別する方法であって、ディスクを一定した回転数で回転させてそのディスクの記録信号を読み取って読取信号を得て、その読取信号の平均周波数を検出し、検出した平均周波数に応じてディスクの種類を決定することを特徴としている。

## 【0008】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は本発明のディスク判別方法を適用した光ディスクプレーヤを示している。この光ディスクプレーヤにセットされる円盤状の光ディスク1としては低密度ディスクであるCD（コンパクトディスク）及び高密度ディスクであるDVD（デジタルビデオディスク）のいずれかであり、後述するディスク判別動作によりセットされた光ディスク1がCD及びDVDのうちのいずれであるかを自動判別してその判別結果に応じた再生動作が行なわれる。

【0009】 光ディスク1はスピンドルモータ2によって回転駆動され、光ディスク1に記録されたデジタルデータはピックアップ3によって光学的に読み出される。ピックアップ3から出力されるRF信号である読取信号は、ピックアップ3において放射した光ビームによる光ディスク1からの反射光の受光量を示すアナログ信号であり、RFアンプ4で増幅された後、2値化回路5によって2値化される。2値化回路5は比較器6及びスライスレベル制御回路7からなり、スライスレベル制御回路7によって設定されたスライスレベルを閾値としてRFアンプ4の出力レベルが比較器6で比較される。スライスレベル制御回路7は比較器6の出力信号の直流レベルが0となるようにスライスレベルを制御する。

【0010】2値化回路5の出力には最大周期検出回路8が接続されている。最大周期検出回路8は2値化回路5の出力信号の立ち上がり時から次の立ち上がり時までの間隔及び立ち下がり時から次の立ち下がり時までの間隔をカウンタでクロックパルスを計数することにより個別に測定し、その測定間隔の最大値を最大周期として出力する。最大周期検出回路8の出力値は基準最大周期値 $T_{ref}$ と比較器9で比較される。

【0011】また、スピンドルモータ2にはその回転に応じた周波数の交流信号を発生するFG（周波数発電機）10が設けられており、FG10から出力される交流信号はF/V（周波数/電圧）変換器11によって直流電圧に変換される。F/V変換器11の出力電圧はLPF（ローパスフィルタ）12を介して減算器13に供給される。減算器13には基準電圧発生回路15から基準回転数に対応した基準電圧が供給され、基準電圧とLPF12の出力電圧との差電圧が減算器13からスピンドル駆動回路14に供給される。スピンドル駆動回路14は減算器13からの差電圧が打ち消すようにスピンドルモータ2を回転駆動する。

【0012】ピックアップ3の出力にはサーボ制御回路16が接続されている。サーボ制御回路16はマイクロコンピュータからなるシステムコントローラ17からの指令に応じて動作し、ピックアップ3による受光信号中から取り出されたサーボ信号に応じてトラッキングサーボ、フォーカスサーボ及びキャリッジサーボの各サーボ制御がサーボ制御回路16を介して行なわれる。なお、ピックアップ3はキャリッジサーボ系のキャリッジモータ19によってディスク半径方向に移動するようになっている。システムコントローラ17はプレーヤ全体の制御動作を行なうために設けられており、その制御動作の1つとして比較器9及び減算器13の各出力信号を入力しそれらの信号に応じてディスク判別動作を行なう。

【0013】システムコントローラ17は、例えば、光ディスク1がプレーヤのターンテーブル（図示せず）にセットされると、図示しないディスク検出手段からの検出出力に応答してディスク判別動作を開始する。ディスク判別動作においては、図2に示すように、システムコントローラ17は先ず、ピックアップ3の読取位置を光ディスク1の最内周トラックに移動させる（ステップS1）。これはキャリッジモータ19の駆動によりピックアップ3を予め定められた位置まで移動させるのである。ピックアップ3の移動後、フォーカスサーボ及びトラッキングサーボのサーボ系を作動させるべくサーボ制御回路16に対し指令を発生し（ステップS2）、スピンドル駆動回路14に対してスピンドルモータ2の起動を指令する（ステップS3）。この起動指令に応じてスピンドル駆動回路14はスピンドルモータ2の回転駆動を開始する。スピンドルモータ2の回転によりFG10から回転に応じた周波数の交流信号が発生する。その交

流信号はF/V変換器11によって直流電圧に変換された後、更にLPF12によって積分されて減算器13に供給される。減算器13はLPF12からの直流電圧と基準電圧発生回路15から基準回転数 $N_{ref}$ に対応した基準電圧との差電圧を発生する。この差電圧はスピンドルモータ2の回転数と基準回転数 $N_{ref}$ との差を示す電圧であるので、差電圧に応じてスピンドル駆動回路14がスピンドルモータ2の回転駆動を行なうことによりスピンドルモータ2の回転数が基準回転数 $N_{ref}$ に一致するように差電圧が減少される。

【0014】ステップS3の実行後、システムコントローラ17はスピンドルモータ2の回転数が基準回転数 $N_{ref}$ に達したか否かを判別する（ステップS4）。この判別は減算器13からの差電圧から決定される。すなわち、減算器13からの差電圧がほぼ0Vとなったときにはスピンドルモータ2の回転数が基準回転数 $N_{ref}$ に達したと判別される。スピンドルモータ2の回転数が基準回転数 $N_{ref}$ に達したならば、最内周トラックの読み取りを指令する（ステップS5）。これにより、光ディスク1の最内周トラックのピット列からなる記録信号がピックアップ3によって読み取られ、読取信号はRFアンプ4で増幅された後、2値化回路5によって2値化される。2値化回路5の出力信号は光ディスク1のピット部分の読取時には高レベルとなり、ランド部分の読取時には低レベルとなる。このように変化する2値化回路5の出力信号に応じて記録信号の基準回転数における最大周期が最大周期検出回路8において検出される。最大周期検出回路8が検出した最大周期の出力値は基準最大周期値 $T_{ref}$ と比較器9で比較される。この比較結果はシステムコントローラ17に供給される。システムコントローラ17は光ディスク1が高密度ディスク及び低密度ディスクのいずれであるかを比較器9の出力信号から判別する（ステップS6）。すなわち、最大周期検出回路8による最大周期の出力値が基準最大周期値 $T_{ref}$ 以上であれば、低密度ディスクであるとみなしてCD制御に移行する（ステップS7）。一方、最大周期の出力値が基準最大周期値 $T_{ref}$ より小であれば、高密度ディスクであるとみなしてDVD制御に移行する（ステップS8）。

【0015】なお、上記した実施例においては、2値化回路5の出力信号の最大周期を検出してその最大周期を基準最大周期値と比較しているが、2値化回路5の出力信号の最小周期を検出してその最小周期を基準最小周期値と比較しても良い。次に、光ディスク1の記録信号の最大周期又は最小周期の大きさから高密度ディスク及び低密度ディスクのいずれであるかを判別することができる理由を説明する。

【0016】先ず、スピンドルモータ2の回転数を $N$ とすると、回転数 $N$ （rpm）は、

【0017】

【数1】

$$N = \frac{60}{2\pi} \times 10^3 \times \frac{v}{r} \quad \dots (1)$$

【0018】で与えられる。ここで、 $v$  (m/sec) は線速度、 $r$  (mm) はピックアップ3による光ディスク1の読取位置を示す再生半径である。CDでは最内周トラックがプログラムスタート位置とし、プログラムスタート位置における再生半径であるプログラムスタート半径 $r_0$ が $r_0 = 25$  (mm)、CDの線速度 $v_{CD}$ が $v_{CD} = 1.3$  (m/sec) とすると、CDの最内周トラックにおける回転数 $N_{CD}$ は、式(1)から $N_{CD} = 497$  (rpm) となる。

【0019】一方、再生時間 $t$  (sec)、トラックピッチ $p$  (μm)、線速度 $v$  (m/sec) 及び再生半径

$$v_{DV} = \frac{\pi}{t_{DV} \cdot p_{DV}} (r^2 - r_0^2) = 1.47 \text{ (m/sec)} \quad \dots (3)$$

【0023】となる。光ディスク1の最短記録周波数 $f_{mi}$ 、線速度 $v$ 及び最短ビット長 $p_{mi}$ の関係式は、

$$f_{mi} = \frac{v}{2 \cdot p_{mi}}$$

【0025】で与えられる。DVDの最短ビット長 $p_{miDV}$ を $p_{miDV} = 0.33$  (μm) とすると、CDの $v_{CD} = 1.3$  (m/sec) による回転数 $N_{CD} = 497$  (rpm) でDVDを回転させてDVDの最短ビットを再生した場合の周波数 $f_1$ は、式(4)から、

【0026】

【数5】

$$f_1 = \frac{1.3}{2 \times 0.33} = 1.97 \text{ (MHz)} \quad \dots (5)$$

【0027】となる。一方、CDの最短ビット長 $p_{miCD}$ を $p_{miCD} = 0.90$  (μm) とすると、CDの回転数でCDを回転させてCDの最短ビットを再生した場合の周波数 $f_2$ は、式(4)から、

【0028】

【数6】

$$f_2 = \frac{1.3}{2 \times 0.90} = 0.722 \text{ (MHz)} \quad \dots (6)$$

【0029】となる。周波数 $f_1$ 及び $f_2$ 各々の周期、すなわち最小周期 $T_1$ 及び $T_2$ は、 $T_1 = 1/f_1 = 0.508$  (μsec)、 $T_2 = 1/f_2 = 1.39$  (μsec) であるので、 $T_1 : T_2 = 1 : 2.73$ となる。よって、CDとDVDとを基準回転数 $N_{ref}$ としてCDの最内周回転数 $N_{CD} = 497$  (rpm) で回転させ、各ディスクの最内周での最小周期 $T_1$ 及び $T_2$ には2.73倍の差があり、基準最小周期値を $T_1$ と $T_2$ との間の値にすればディスク判別を正確に行なうことができる。

【0030】CDの記録フォーマットから最短ビット長

$$N_{2DV} = \frac{60}{2\pi} \times 10^3 \times \frac{2 \times 1.47}{25} = 1123 \text{ (rpm)} \quad \dots (7)$$

【0033】となる。 $2v_{DV} = 2.94$  (m/sec) でのDVDの最短記録周波数 $f_5$ 及び周期 $T_5$ は、式

 $r$  (mm) の関係は、通常、

【0020】

【数2】

$$t = \frac{\pi}{p \cdot v} (r^2 - r_0^2) \quad \dots (2)$$

【0021】で与えられる。DVDのプログラムスタート半径 $r_0$ 及び最外周再生半径 $r$ を $r_0 = 25$  (mm)、 $r = 58$  (mm) としてCDと同一と仮定し、更に、DVDの最大再生時間 $t_{DV}$ を $t_{DV} = 135 \times 60$  (sec)、トラックピッチ $p_{DV}$ を $p_{DV} = 0.725$  (μm) とすると、DVDの線速度 $v_{DV}$ は、式(2)から、

【0022】

【数3】

【0024】

【数4】

--- (4)

と最長ビット長との比は、 $3 : 11 = 1 : 3.67$ である。CDの最大周期は $11T$  ( $T$ は単位ビット長)、 $11T$ の同期パターンであり、この最大周期を $T_4$ とすると、 $T_4 = 3.67T_2 = 5.10$  (μsec) である。DVDの記録信号が(1, 7) RLL (Run Length Limited) 符号であるとする、最短ビット長と最長ビット長との比は、2-3変調を用いているとして、 $2 : 8 = 1 : 4$ である。CDの最内周回転数 $N_{CD} = 497$  (rpm) でDVDを再生したときのDVDの最大周期は $8T$ 、 $8T$ の同期パターンであり、この最大周期を $T_3$ とすると、 $T_3 = 4T_1 = 2.03$  (μsec) である。最大周期 $T_3$ 及び $T_4$ の比は、

$$T_3 : T_4 = 2.03 : 5.10 = 1 : 2.51$$

となる。よって、CDとDVDとを基準回転数 $N_{ref}$ としてCDの最内周回転数 $N_{CD} = 497$  (rpm) で回転させ、各ディスクの最内周での最大周期 $T_3$ 及び $T_4$ には2.51倍の差があり、基準最大周期値 $T_{ref}$ を $T_3$ と $T_4$ との間の値にすればディスク判別を正確に行なうことができる。

【0031】次に、DVDの回転数でのディスク判別を示す。DVDでは非同期再生を目標としているので、例えば、通常の2倍の線速度で再生する場合について説明する。式(1)、(2)から2倍の線速度でDVDの最内周トラックを再生するときの回転数 $N_{2DV}$ は、

【0032】

【数7】

(4) から  $f_5 = 1.47/0.33 = 4.45$  (MHz)、 $T_5 = 0.224$  ( $\mu\text{sec}$ ) である。DVDの通常の2倍の回転数  $N_{2DV} = 1123$  (rpm) でCDを回転させて最内周トラックの最短ピットを再生した場合の周波数  $f_6$  及び周期  $T_6$  は、 $f_6 = 1.47/0.90 = 1.63$  (MHz)、 $T_6 = 0.612$  ( $\mu\text{sec}$ ) である。最小周期  $T_5$  と  $T_6$  との比は、 $T_5 : T_6 = 0.224 : 0.612 = 1 : 2.73$  である。よって、CDとDVDとを基準回転数  $N_{\text{ref}}$  としてDVDの2倍の回転数  $N_{2DV} = 1123$  (rpm) で回転させ、最内周トラックで最小周期  $T_5$  及び  $T_6$  には2.73倍の差があり、基準最小周期値を  $T_5$  と  $T_6$  との間の値にすればディスク判別を正確に行なうことができる。

【0034】更に、DVDとCDとをDVDの2倍の線速度で回転させたときのDVDの最大周期  $T_7$  及びCDの最大周期  $T_8$  は、

【0035】

【数8】  $T_7 = 4T_5 = 0.896$  ( $\mu\text{sec}$ )、 $T_8 = 3.67T_6 = 2.25$  ( $\mu\text{sec}$ ) であり、最大周期  $T_7$  と  $T_8$  との比は、

【0036】

【数9】

$T_7 : T_8 = 0.896 : 2.25 = 1 : 2.51$  となる。よって、CDとDVDとを基準回転数  $N_{\text{ref}}$  としてCDの最内周回転数  $N_{2DV} = 1123$  (rpm) で回転させ、各ディスクの最内周での最大周期  $T_7$  及び  $T_8$  は2.51倍の差があり、基準最大周期値  $T_{\text{ref}}$  を  $T_7$  と  $T_8$  との間の値にすればディスク判別を正確に行なうことができる。

【0037】図3は図1に示した構成をスピンドルサーボの粗調整系と共用化した構成を示している。すなわち、システムコントローラ17によって切換制御される3つの切換スイッチ21~23が設けられている。切換スイッチ21はDVDスピンドルラフサーボ用の基準最大周期値  $T_{\text{DVD}}$  とCDスピンドルラフサーボ用の基準最大周期値  $T_{\text{CD}}$  とのいずれか一方をシステムコントローラ17からの指令に応じて選択的に切換スイッチ22に中継する。切換スイッチ22は切換スイッチ21からのスピンドルラフサーボ用の基準最大周期値とディスク判別の基準最大周期値  $T_{\text{ref}}$  とのいずれか一方をシステムコントローラ17からの指令に応じて選択的に比較器24に中継する。この比較器24は最大周期検出回路8によって検出された最大周期と切換スイッチ22からの基準最大周期値とを比較し、その比較結果として8ビットの差出力を発生し、その8ビットのうちのMSB (最上位ビット) だけをシステムコントローラ17に供給する。また、8ビットの差出力はパルス幅変調器25に供給される。パルス幅変調器25は8ビットの差出力に応じたパルス幅の出力を所定周期で発生する。このパルス幅変

調器25の出力パルスは切換スイッチ23に供給される。切換スイッチ23は減算器13とLPF12との間に挿入されている。ただし、図1に示した構成では減算器13はLPF12の後段に設けられているが、この図3においては減算器13はLPF12の前段に設けられており、F/V変換器11の出力電圧と基準電圧との差電圧を切換スイッチ23に出力する。切換スイッチ23は減算器13からの差電圧とパルス幅変調器25の出力パルスとのいずれか一方をシステムコントローラ17からの指令に応じて選択的にLPF12に中継する。LPF12の出力信号はシステムコントローラ17及びスピンドル駆動回路14に供給される。その他の構成は図1に示した構成と同様である。

【0038】この図3に示した構成においては、システムコントローラ17は切換スイッチ22、23が連動するように切換スイッチ22、23に切換指令を発生する。上記したディスク判別動作時には図3に示したように切換スイッチ22は基準最大周期値  $T_{\text{ref}}$  を比較器24に中継供給する選択状態にあり、切換スイッチ23は減算器13の出力電圧をLPF12に中継供給する選択状態にある。ディスク判別動作により図2のステップS7又はS8に進んだ場合には切換スイッチ22は切換スイッチ21からの基準最大周期値を比較器24に中継供給する選択状態に切り換わり、切換スイッチ23はパルス幅変調器25の出力パルスをLPF12に中継供給する選択状態に切り換わる。

【0039】ディスク判別動作により光ディスク1がDVDであると判別して図2のステップS8に進んだ場合には切換スイッチ21はDVDスピンドルラフサーボ用の基準最大周期値  $T_{\text{DVD}}$  を切換スイッチ22に中継するので、比較器24は最大周期検出回路8から出力される最大周期検出値と基準最大周期値  $T_{\text{DVD}}$  とを比較し、その比較結果はパルス幅変調器25に供給される。パルス幅変調器25によるパルス信号はLPF12によって積分された後、スピンドル駆動回路14に供給されるので、スピンドル駆動回路14は最大周期検出回路8から出力される最大周期検出値が基準最大周期値  $T_{\text{DVD}}$  に等しくなるようにスピンドルモータ2を駆動することになり、これによりDVDが規定の線速度  $v_{\text{DV}}$  に粗調整された状態で回転駆動される。一方、ディスク判別動作により光ディスク1がCDであると判別して図2のステップS7に進んだ場合には切換スイッチ21はCDスピンドルラフサーボ用の基準最大周期値  $T_{\text{CD}}$  を切換スイッチ22に中継するので、比較器24は最大周期検出回路8から出力される最大周期検出値と基準最大周期値  $T_{\text{CD}}$  とを比較し、その比較結果はパルス幅変調器25に供給される。DVDの場合と同様に、パルス幅変調器25によるパルス信号はLPF12によって積分された後、スピンドル駆動回路14に供給されるので、スピンドル駆動回路14は最大周期検出回路8から出力される最大周期検

出値が基準最大周期値  $T_{CD}$  に等しくなるようにスピンドルモータ 2 を駆動することになり、これにより CD が規定の線速度  $v_{CD}$  に粗調整された状態で回転駆動される。

【0040】また、上記した実施例においては、2 値化回路 5 の出力信号の最大周期又は最小周期を検出しているが、2 値化回路 5 の出力信号の最大反転間隔（最大周期の半分の期間）又は最小反転間隔（最小周期の半分の期間）を検出しても良い。例えば、図 4 に示すように 2 値化回路 5 の出力に最大反転間隔検出回路 2 7 を設け、その最大反転間隔検出回路 2 7 により検出された最大反転間隔を基準最大反転間隔値と比較器 9 にて比較するように構成することができる。

【0041】更に、ピックアップ 3 から出力される RF 信号の周波数の平均値からディスク判別することもできる。DVD の記録信号の平均周波数は CD のそれより高いので、ディスクを基準回転数で回転駆動した場合の最内周トラックの記録信号を読み取って得た RF 信号の周波数の平均値を基準平均周波数と比較することにより DVD 及び CD のうちのいずれのディスクであるか判別することができる。基準平均周波数は DVD の記録信号の平均周波数と CD のそれとの中間値に設定される。具体的には図 5 に示すように、2 値化回路 5 の出力信号が F/V 変換器 3 1 によって周波数に応じた直流電圧に変換され、F/V 変換器 3 1 の出力電圧は積分回路としての LPF 3 2 を介して比較器 3 3 に供給される。比較器 3 3 は LPF 3 2 の出力電圧と基準平均周波数に対応する基準電圧とを比較する。この比較器 3 3 の出力信号がディスク判別信号であり、システムコントローラ 1 7 に供給される。その他の構成は図 4 に示した構成と同様である。

【0042】なお、上記した各実施例においては、低密度ディスクとして CD、高密度ディスクとして DVD を用いているが、これに限定されることはない。本発明は他の記録密度の異なる 2 つのディスクのディスク判別に適用することができる。更に、3 つ以上の互いに異なる記録密度のディスクを判別することも複数の基準値（例えば、2 つの互いに異なる基準最大周期値）を用いるこ

とにより可能である。

【0043】また、上記した各実施例においては、光ディスクの最内周トラックの記録信号の読取信号からディスク判別をしているが、これに限定されることはなく、最外周トラックや所定の中間トラックの記録信号、或いは複数トラックに亘っての記録信号を読み取って得た読取信号からディスク判別をしても良い。

【0044】

【発明の効果】以上のように、本発明のディスク判別方法においては、ディスクを一定した回転数で回転させてそのディスクの記録信号を読み取って読取信号を得て、その読取信号の最大周期、最小周期、最大反転間隔、最小反転間隔及び平均周波数のいずれか 1 を検出し、その検出値に応じてディスクの種類を決定するので、記録密度が異なる複数の種類のディスクを正確に判別することができる。また、ディスクプレーヤに簡単な回路を追加するだけで済み、特別な機構を設ける必要もないという利点もある。

【図面の簡単な説明】

20 【図 1】本発明の実施例を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の装置中のシステムコントローラの動作を示す図である。

【図 3】ディスク判別の構成部分をスピンドルサーボ系と共用化した例を示す図である。

【図 4】本発明の実施例を示すブロック図である。

【図 5】本発明の実施例を示すブロック図である。

【主要部分の符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 スピンドルモータ
- 30 3 ピックアップ
- 5 2 値化回路
- 6, 9, 24, 33 比較器
- 13 減算器
- 14 スピンドル駆動回路
- 16 サーボ制御回路
- 17 システムコントローラ

The diagram illustrates a control system for a magnetic disk drive, featuring a PLL (Phase-Locked Loop) and a servo control loop. The components and their interconnections are as follows:

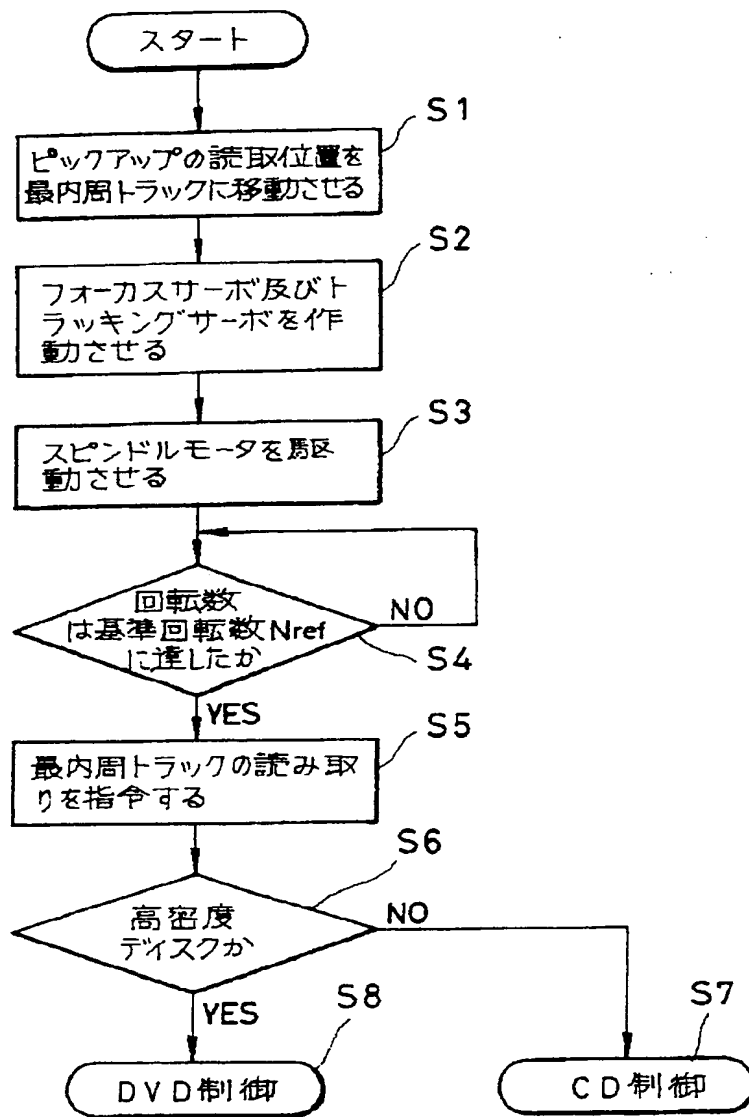
- 1**: A disk assembly with a read/write head.
- 2**: A pickup or sensor unit.
- 3**: A signal path or interface.
- 4**: RFアンプ (RF Amplifier).
- 5**: A dashed box containing a PLL core, including:
  - 6**: A phase detector or multiplier.
  - 7**: スライスレベル制御回路 (Slice Level Control Circuit).
- 8**: 最大周波数検出回路 (Maximum Frequency Detection Circuit).
- 9**: 基準最大同期値 (Reference Maximum Synchronization Value).
- 10**: FG (Frequency Generator).
- 11**: F/V変換器 (F/V Converter).
- 12**: LPF (Low Pass Filter).
- 13**: A summing junction (+/-) for feedback.
- 14**: スピンドル駆動回路 (Spindle Drive Circuit).
- 15**: 基準電圧発生回路 (Reference Voltage Generation Circuit).
- 16**: サーボ制御回路 (Servo Control Circuit).
- 17**: システムコントローラ (System Controller).
- 19**: キャリッジモード (Carriage Mode).

The system flow is as follows: The pickup (2) receives signals from the disk (1) and outputs to the RF amplifier (4). The RF amplifier (4) outputs to the PLL core (5). The PLL core (5) outputs to the maximum frequency detection circuit (8), which provides a reference value (9). The PLL core (5) also outputs to the servo control circuit (16). The servo control circuit (16) outputs to the spindle drive circuit (14). The spindle drive circuit (14) outputs to the system controller (17). The system controller (17) outputs to the servo control circuit (16) and the PLL core (5). The system controller (17) also outputs to the summing junction (13). The summing junction (13) outputs to the spindle drive circuit (14). The summing junction (13) also outputs to the system controller (17). The summing junction (13) also outputs to the PLL core (5). The summing junction (13) also outputs to the servo control circuit (16).

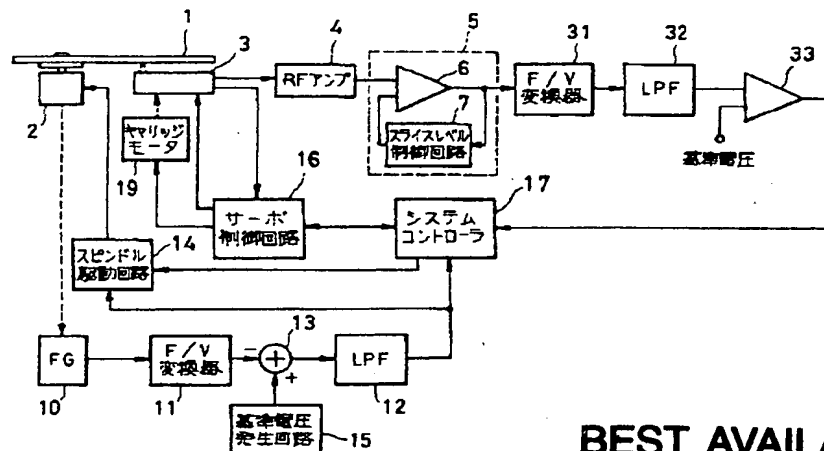
[illegible][illegible]



【図2】



【図5】



BEST AVAILABLE COPY